

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06333581 A**(43) Date of publication of application: **02.12.94**

(51) Int. Cl.

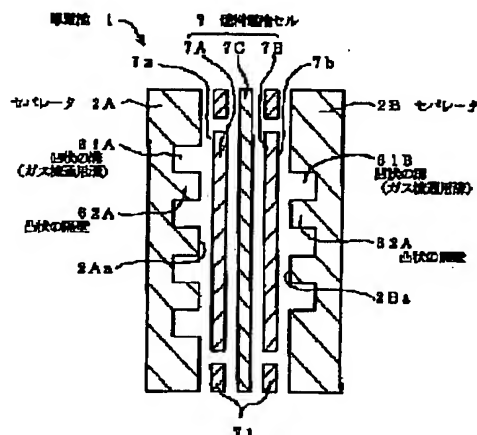
H01M 8/02**H01M 8/10**(21) Application number: **05118851**(71) Applicant: **FUJI ELECTRIC CO LTD**(22) Date of filing: **21.05.93**(72) Inventor: **SUGIYAMA TOSHIHIRO**(54) **SOLID POLY ELECTROLYTE FUEL CELL**

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

(57) Abstract

PURPOSE: To provide a solid polyelectrolyte fuel cell capable of reducing the collected stress added to an electrolytic film and reducing the generating frequency of breakage of the electrolytic film by the pressure difference between a fuel gas and an oxidizing agent gas.

CONSTITUTION: A cell 1 for solid polyelectrolyte fuel cell is a cell for solid polyelectrolyte fuel cell using separators 2A, 2B as separator to the cell of a conventional solid polyelectrolyte fuel cell. The separator 2A has the same structure as in the conventional one, the separator 2B has recessed grooves (gas passing grooves) 61B in the positions opposed through a fuel cell 7 to a plurality of protruding bulkheads 62A possessed by the separator 2A, and protruding bulkheads 62B are formed in the middle position between the gas passing grooves 61B. Thus, the gas passing grooves 61A of the separator 2A are situated in the positions opposed to the protruding bulkheads 62B of the separator 2B through the fuel cell 7.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-333581

(43) 公開日 平成6年(1994)12月2日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M	8/02	E 9444-4K		
		B 9444-4K		
	8/10	9444-4K		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-118851

(22) 出願日 平成5年(1993)5月21日

(71) 出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72) 発明者 杉山 智弘

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

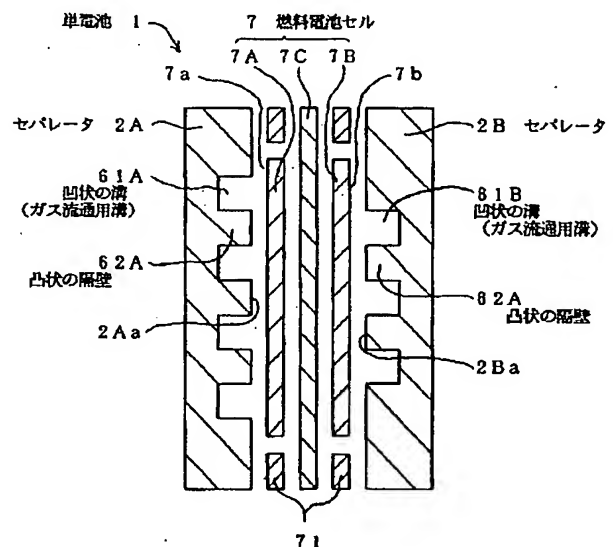
(74) 代理人 弁理士 山口 肇

(54) 【発明の名称】 固体高分子電解質型燃料電池

(57) 【要約】

【目的】電解質膜に加わる集中応力を低減して、燃料ガスと酸化剤ガスの圧力差等による電解質膜の破損の発生度を低減することが可能な固体高分子電解質型燃料電池を提供する。

【構成】固体高分子電解質燃料電池の単電池1は、従来例の固体高分子電解質燃料電池の単電池に対して、セパレータとしてセパレータ2A、2Bを用いるようにした固体高分子電解質燃料電池の単電池である。セパレータ2Aは従来例と同一の構造であるが、セパレータ2Bは、セパレータ2Aの持つ複数の凸状の隔壁62Aに対して、燃料電池セル7を介して対向する位置に、凹状の溝(ガス流通用溝)61Bが形成されており、これらのガス流通用溝61Bの中間位置に凸状の隔壁62Bが形成されている。したがって、セパレータ2Bの凸状の隔壁62Bに対して、燃料電池セル7を介して対向する位置に、セパレータ2Aのガス流通用溝61Aが位置することになる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】燃料ガスおよび酸化剤ガスの供給を受けて直流電力を発電する燃料電池セルと、この燃料電池セルの両面に配置されて、燃料電池セルに燃料ガスまたは酸化剤ガスを供給するための複数個のガス流通溝を有するセパレータとを備え、

燃料電池セルは、固体高分子電解質膜でなる電解質層と、この電解質層の二つの主面のそれぞれに密着して配置された電極とを有するものであり、

それぞれのセパレータは、燃料電池セルが持つ電極と接する側の側面に、複数個のガス流通用の凹状の溝と、互いに隣接する凹状の溝の間に介在する凸状の隔壁とを有するものである、固体高分子電解質型燃料電池において、

セパレータは、いずれか一方のセパレータが持つ凹状の溝と、他方のセパレータが持つ凸状の隔壁とが、燃料電池セルを介して互いに対向する位置に配置されるものである、ことを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項2】請求項1記載の固体高分子電解質型燃料電池において、

セパレータは、凸状の隔壁の幅寸法が、凹状の溝の幅寸法よりも狭いものである、ことを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、固体高分子電解質型燃料電池の構造に係わり、特に、固体高分子電解質膜に加わる応力が低減されるよう改良されたセパレータの構造に関する。

【0002】

【従来の技術】燃料電池として、これに使用される電解質の種類により、固体高分子電解質型、りん酸型、熔融炭酸塩型、固体酸化物型などの各種の燃料電池が知られている。このうち、固体高分子電解質型燃料電池は、分子中にプロトン（水素イオン）交換基を有する高分子樹脂膜を飽和に含水させると、低い抵抗率を示してプロトン導電性電解質として機能することを利用した燃料電池である。

【0003】図4は、従来例の固体高分子電解質燃料電池の単電池を展開した状態で模式的に示した側面断面図である。図4において、7は、電解質層7Cと、燃料電極（アノード極でもある。）7Aと、酸化剤電極（カソード極でもある。）7Bとで構成されている燃料電池セルである。電解質層7Cは、薄い矩形状をなした固体高分子電解質膜（以降、PE膜と略称することがある。）からなっている。燃料電極7Aは、PE膜7Cの一方の主面に密接して積層されて、燃料ガス（例えば、水素あるいは水素を高濃度を含んだガスである。）の供給を受ける電極である。また、酸化剤電極7Bは、PE膜7Cの他方の主面に密接して積層されて、酸化剤ガス（例え

ば、空気である。）の供給を受ける電極である。燃料電極7Aの外側面側が、燃料電池セル7の一方の側面7aであり、酸化剤電極7Bの外側面側が、燃料電池セル7の他方の側面7bである。燃料電極7Aおよび酸化剤電極7Bは、共に触媒活物質を含むそれぞれの触媒層と、この触媒層を支持するとともに反応ガス（以降、燃料ガスと酸化剤ガスを総称してこのように言うことが有る。）を供給および排出するとともに集電体としての機能を有する多孔質の電極基材とからなり、前記触媒層をPE膜7Cの両主面にホットプレスにより密着させて配置される。

【0004】また、6Aは、ガスを透過しない材料を用いて製作され、燃料電池セル7の一方の側面7a側に配設されて、その片面に図示しない燃料ガスを通流させるとともに、未消費の水素を含む燃料ガスを排出するための同一の間隔により複数個設けられた凹状の溝（ガス流通用溝）61Aと、このガス流通溝61A間に介在する凸状の隔壁62Aとが、互いに交互に形成されているセパレータである。6Bは、燃料電池セル7の他方の側面7b側に配設されて、その片面に図示しない酸化剤ガスを通流させるとともに、未消費の酸素を含む酸化剤ガスを排出するための同一の間隔により複数個設けられた凹状の溝（ガス流通用溝）61Bと、このガス流通溝61B間に介在する凸状の隔壁62Bとが、互いに交互に形成されており、セパレータ6Aと同様に、ガスを透過しない材料で製作されたセパレータである。

【0005】なお、凸状の隔壁62A、62Bの頂部は、それぞれ、セパレータ6A、6Bの側面6Aa、6Baと同一面になるように形成されている。セパレータ6Aは、この側面6Aaを燃料電池セル7の側面7aに密接させて、また、セパレータ6Bは、この側面6Baを燃料電池セル7の側面7bに密接させて、それぞれ燃料電池セル7を挟むようにして配設される。

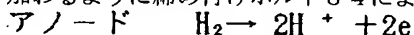
【0006】さらに、71は、セパレータ6A、6Bのガス流通溝61A、61B中を通流する反応ガスが、通流路外に漏れ出るのを防止する役目を負うガスシール体であり、それぞれのセパレータ6A、6Bの周縁部と、燃料電池セル7の周縁部との間の空所に配置されるものである。1個の燃料電池セル7が発生する電圧は、1

【V】程度以下と低い値であるので、前記した構成を持つ単電池5の多数個を、各燃料電池セル7と、これに介挿されるセパレータ6A、6Bを介して、互いに直列接続した燃料電池セル集積体（以降、スタックと略称することがある。）として構成し、電圧を高めて実用に供されるのが一般的である。

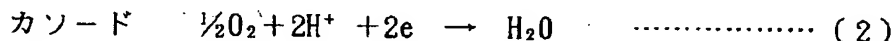
【0007】図5は、固体高分子電解質型燃料電池のスタックの模式的に示した構成図である。図5において、8は、複数の単電池5を積層し、さらにその両端部に複数の単電池5の持つ燃料電池セル7で発生した直流電気を取り出すための集電板81a、81bと、単電池5お

よび集電板81a, 81bを構造体から電氣的に絶縁するための電気絶縁板82a, 82bと、単電池5, 集電板81a, 81b、および電気絶縁板82a, 82bを積層した積層体の両外端部に配設される締付板83a, 83bと、締付板83a, 83bに適度の加圧力を与える締め付けボルト84を備え、これらに加えて、複数の単電池5を積層する毎に介挿される冷却体85とで構成されている固体高分子電解質型燃料電池のスタックである。このように構成されたスタック8において、セパレータ6A, 6Bは、ガス流通溝61A, 61B中を通過する反応ガスの流れ方向が、図5中に矢印で示したごとく、その供給側を重力方向に対して上側に、その排出側を重力方向に対して下側になるように配置される。

【0008】燃料電池セル7においては、後記する直流電気の発電を行う際に、発電する電力とほぼ同等量の損失が発生する。この損失による熱を除去するのが前記の冷却体85の役目である。冷却体85には、熱を除去するための図示しない水、空気等の冷媒を通過させて、燃料電池セル7を後記する適温に保持する。したがって、図5に示した構成のスタック8においては、セパレータ6A, 6Bは、ガス流通用溝61A, 61Bにより、燃料電池セル7に供給する反応ガスの通路を確保するとともに、燃料電池セル7で発電された直流電気および燃料電池セル7で生じた熱を、凸状の隔壁62A, 62Bを介して集電板81a, 81bおよび冷却体85に伝達する役目も果たしていることとなる。スタック8では、燃料電池セル7から集電板81a, 81bおよび冷却体85に至る間の電気抵抗、熱抵抗を小さく抑えることが、燃料電池の特性を向上することになるので、各接触部における電気抵抗および熱抵抗の削減を図るために、常に一定の圧力が加わるように締め付けボルト84によ



【0013】カソード電極7Bでは(2)式の反応が起こる。



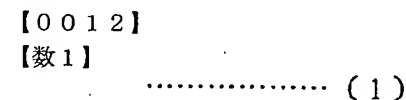
【0015】つまりアノード電極7Aにおいては、外部より供給された水素がプロトンと電子を生成する。この生成されたプロトンは、PE膜7C中をカソード電極7Bに向かって移動し、電子は、図示しない外部電気回路を通過してカソード電極7Bに移動する。一方、カソード電極7Bにおいては、外部より供給された酸素とPE膜中をアノード電極7Aより移動してきたプロトンと外部電気回路より移動してきた電子が反応し、水分を生成する。かくして、燃料電池セル7は、水素と酸素を得て直流電気を発電するのである。このような固体高分子電解質型燃料電池においては、PE膜7Cの抵抗率を小さくして高い発電効率が得られるようにするために、通常、50〔℃〕から100〔℃〕程度の温度条件で運転される。なお、このPE膜7Cは、反応ガスである燃料ガス

より加圧されている。一般にこの加圧力は数〔kg/cm²〕程度である。

【0009】このスタック8においては、複数の燃料電池セル7が備える燃料電極7Aおよび酸化剤電極7Bのそれぞれに、燃料電極7Aには燃料ガスを、また、酸化剤電極7Bに酸化剤ガスを供給することで、それぞれの電極7A, 7Bの触媒層とPE膜でなる電解質層7Cとの界面に三相界面（前記触媒層中の触媒と、PE膜、いずれかの反応ガスとが、互い接する界面のことを言う。）を形成させ、電気化学反応を生じさせることで直流電気を発生させる。なお前記触媒層は、微小な粒子状の白金触媒とはつ水性を有するフッ素樹脂から形成されており、しかも多数の細孔を形成することで、反応ガスの三層界面までの効率的な拡散を維持するするとともに、十分広い面積の三層界面が形成される構成としている。

【0010】ところで、電解質層7Cを形成しているPE膜は、前述したとおり、分子中にプロトン（水素イオン）交換基を有する高分子膜であり、飽和に含水させると常温で20〔Ω・cm〕以下の抵抗率を示してプロトン導電性電解質として機能する膜である。このPE膜の飽和含水量は、温度によって可逆的に変化する。なお、PE膜としては、現時点においては、パーフルオロスルホン酸樹脂膜（例えば、米国、デュポン社製、商品名ナフィオン膜）等が知られている。このようなPE膜を用いた電解質層7Cと、触媒層と、反応ガスとが形成する三相界面で生じる電気化学反応は、次のとおりである。

【0011】アノード電極7Aでは(1)式の反応が起こる。



※【0014】

【数2】

や酸化剤ガスが透過しない膜でもあるので、反応ガスが相互に混合するいわゆるクロスリークを防止する役目も果たしている。

【0016】前記したところにより、固体高分子電解質型燃料電池の発電効率を高く維持するためには、前記運転温度でPE膜7Cの含水状態を飽和状態に維持することが必要であり、このために、従来から反応ガスに加湿を行い、湿度を高めて燃料電池セル7へ供給し、PE膜7Cから反応ガスへの水分の蒸発を抑えて、PE膜7Cが乾燥するのを防止することが実施されている。ところで、燃料電池セル7においては、前記したように、発電時の反応生成物として水分が生成される。このために、単電池5内での反応ガスは、上流側（供給側）に対して下流側（排出側）では反応生成水に相当する量だけ多量

に水蒸気が含有されることとなる。したがって、供給する反応ガスを飽和に加湿して固体高分子電解質型燃料電池に供給すると、排出側の反応ガス中には過飽和な水蒸気が含まれるので、排出側の反応ガスでは過飽和に相当する水蒸気が凝結して液体状態で存在することとなる。この液体状態の水は、セパレータ6A、6Bの備えるガス流通溝61A、61Bが、反応ガスの供給側を重力方向に対して上側、排出側を重力方向に対して下側になるように配置されていることで、ガス流通溝61A、61B中を重力により流下して固体高分子電解質型燃料電池の外へ排出される。

【0017】なおまた、セパレータとしては、前述した溝61Aあるいは溝61Bを一方の側面のみに配設した構成のセパレータ6A、6B以外に、スタック構成の際に互いに隣接するセパレータの溝も一体に形成することで、スタック構成の合理化を図るために、ガス流通溝61A、61Bをその両側面に配設するようにしたセパレータも知られている。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】 前述した従来技術によるセパレータを用いた固体高分子電解質型燃料電池においては、直流発電の機能を十分に発揮するのであるが、次のような問題が有る。すなわち、固体高分子電解質型燃料電池の電解質であるPE膜7Cには、圧力を加え続けられるとクリープを生じて、その膜厚が減少するという性質が有る。特に、運転温度が高い場合、膜内に水を十分に含んでいる場合、狭い面積に高い圧力が加えられている場合などにおいては、クリープの進行が速くなる性質が有る。固体高分子電解質型燃料電池は、前述の通り、運転温度を高めるとともに、PE膜7Cが十分に水を含んでいる状態で運転を行うために、PE膜7Cはクリープを生じ易い状態に置かれていることになる。

【0019】さらに、従来例の固体高分子電解質型燃料電池では、単電池5を構成するセパレータ6Aおよびセパレータ6Bの持つ凸状の隔壁62A、62Bは、図4中に示したごとく、燃料電池セル7を介して互に対向する位置に配置される構成となっている。この結果、この凸状の隔壁62A、62Bの頂部で挟まれた位置にあるPE膜7Cは、燃料電極7Aおよび酸化剤電極7Bを介して、前記頂部で膜の両側から押圧されて集中荷重を受けることにより、クリープを生じることとなり、これによりその膜厚が減少してしまうことが有った。PE膜7Cに膜厚の減少が発生すると、その部分でPE膜7Cの引張り強度が低下し、燃料電池を長時間運転しているとこの部分で燃料ガスと酸化剤ガスの圧力差等によりPE膜7Cが破損し、図6に例示するように燃料電池の運転の継続が不能になる場合が有った。

【0020】この発明は、前述の従来技術の問題点を鑑みなされたものであり、その目的は、固体高分子電解質型燃料電池の高い効率を維持しながらも、PE膜に加わ

る集中応力を低減して、燃料ガスと酸化剤ガスの圧力差等によるPE膜の破損の発生度を低減することが可能な固体高分子電解質型燃料電池を提供することに有る。

【0021】

【課題を解決するための手段】 この発明では前述の目的は、

1) 燃料ガスおよび酸化剤ガスの供給を受けて直流電力を発電する燃料電池セルと、この燃料電池セルの両面に配置されて、燃料電池セルに燃料ガスまたは酸化剤ガスを供給するための複数のガス流通溝を有するセパレータとを備え、燃料電池セルは、PE膜でなる電解質層と、このPE膜の二つの主面のそれぞれに密着して配置された電極とを有するものであり、それぞれのセパレータは、燃料電池セルが持つ電極と接する側の側面に、複数のガス流通用の凹状の溝と、互いに隣接する凹状の溝の間に介在する凸状の隔壁とを有するものである、固体高分子電解質型燃料電池において、セパレータは、いずれか一方のセパレータが持つ凹状の溝と、他方のセパレータが持つ凸状の隔壁とが、燃料電池セルを介して互いに対向する位置に配置されるものである構成とすること、また

2) 前記1項記載の手段において、セパレータは、凸状の隔壁の幅寸法が、凹状の溝の幅寸法よりも狭いものである構成とすること、により達成される。

【0022】

【作用】 この発明においては、

①固体高分子電解質型燃料電池において、セパレータを、燃料ガス供給用のセパレータの凹状の溝と、酸化剤ガス供給用の凸状の隔壁とが、燃料電池セルを介して互いに対向する位置に配置されるものである構成とすることにより、PE膜は、両セパレータの持つ凸状の隔壁の頂部で、その両側から押圧されることが無くなるので、前記両頂部で押圧されることが原因で発生していたクリープの発生が解消される。また

②①項によるセパレータを、凸状の隔壁の幅寸法が凹状の溝の幅寸法よりも狭いものである構成とすることにより、固体高分子電解質型燃料電池の製作時に寸法誤差等が有ったとしても、その寸法誤差が、凹状の溝の幅寸法と、凸状の隔壁の幅寸法の差寸法以内であるならば、PE膜は、両セパレータの持つ凸状の隔壁の頂部で、その両側から押圧されることが無くなるので、前記両頂部で押圧されることが原因で発生していたクリープの発生を確実に解消することが可能となる。

【0023】

【実施例】 以下この発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。実施例1；図1は、請求項1に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質燃料電池の単電池を展開した状態で模式的に示した側面断面図である。図4に示した従来例の固体高分子電解質燃料電池の単電池と同一部分には同じ符号を付し、その説明を省略

する。図1において、1は、図4に示した従来例の固体高分子電解質燃料電池の単電池5に対して、セパレータ6A、6Bに替えてセパレータ2A、2Bを用いるようにした固体高分子電解質燃料電池の単電池である。

【0024】セパレータ2Aは、セパレータ6Aと同様の構成を備えており、凸状の隔壁62Aの頂部は、側面2Aaと同一面になるように形成されている。また、セパレータ2Bには、セパレータ2Aの持つ複数の凸状の隔壁62Aに対して、燃料電池セル7を介して対向する位置に、凹状の溝（ガス流通用溝）61Bがそれぞれ形成されており、これらのガス流通用溝61Bの中間位置に凸状の隔壁62Bが形成されている。セパレータ2Bにおいても、凸状の隔壁62Bの頂部は、側面2Baと同一面になるように形成されている。したがって、セパレータ2Bが持つ凸状の隔壁62Bに対して、燃料電池セル7を介して対向する位置に、セパレータ2Aが持つガス流通用溝61Aが位置することになる。なお、単電池1は、図5に例示した固体高分子電解質型燃料電池のスタック8における従来例の単電池5に替えて、単電池1を使用することで、固体高分子電解質型燃料電池のスタックを構成する。

【0025】この発明では前述の構成としたので、PE膜7Cは、両セパレータ2A、2Bの持つ凸状の隔壁62A、62Bの頂部で、燃料電極7Aおよび酸化剤電極7Bを介して、その両側から押圧されることが無くなる。この結果、前記両頂部で押圧されることが原因でPE膜7Cで発生していたクリープの発生が解消される。これにより、セパレータの持つ凸状の隔壁の頂部の位置で発生していたPE膜7Cの膜厚の減少が発生せず、その部分でのPE膜7Cの引張り強度の低下も発生しない。

【0026】実施例2；図2は、請求項2に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質燃料電池の単電池を展開した状態で模式的に示した側面断面図である。図1に示した請求項1に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質燃料電池の単電池、および、図4に示した従来例の固体高分子電解質燃料電池の単電池と同一部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。図2において、3は、図1に示した請求項1に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質燃料電池の単電池1に対して、セパレータ2A、2Bに替えてセパレータ4A、4Bを用いるようにした固体高分子電解質燃料電池の単電池である。

【0027】セパレータ4Aは、図1に示したセパレータ2Aに対して、凹状の溝（ガス流通用溝）61Aおよび凸状の隔壁62Aに替えて、凹状の溝（ガス流通用溝）41Aおよび凸状の隔壁42Aを用いるようにしている。凸状の隔壁42Aの頂部は、側面4Aaと同一面になるように形成されている。また、セパレータ4Bは、図1に示したセパレータ2Bに対して、凹状の溝

（ガス流通用溝）61Bおよび凸状の隔壁62Bに替えて、凹状の溝（ガス流通用溝）41Bおよび凸状の隔壁42Bを用いるようにしている。凸状の隔壁42Bの頂部は、側面4Baと同一面になるように形成されている。

【0028】ここで、ガス流通用溝41A、41Bおよび凸状の隔壁42A、42Bは、凸状の隔壁42A、42Bの幅寸法（図2中においてBで示した。）が、ガス流通用溝41A、41Bの溝幅寸法（図2中においてAで示した。）よりも小さい寸法に形成している。なお、単電池3は、図5に例示した固体高分子電解質型燃料電池のスタック8における従来例の単電池5に替えて、単電池3を使用することで、固体高分子電解質型燃料電池のスタックを構成する。

【0029】この発明では前述の構成としたので、実施例1の場合と同様に、PE膜7Cは、両セパレータ4A、4Bの持つ凸状の隔壁42A、42Bの頂部で、燃料電極7Aおよび酸化剤電極7Bを介して、その両側から押圧されることが無くなるのであるが、その際に、固体高分子電解質型燃料電池の製作時に寸法誤差等があったとしても、その寸法誤差が、ガス流通用溝41A、41Bの溝幅寸法；Aと、凸状の隔壁42A、42Bの幅寸法；Bとの差寸法；A-Bより小さい値であるならば、PE膜7Cは、両セパレータの持つ凸状の隔壁42A、42Bの頂部で、燃料電極7Aおよび酸化剤電極7Bを介して、その両側から押圧されることが無くなるので、前記両頂部で押圧されることが原因で発生していたクリープの発生を確実に解消することが可能となるのである。

【0030】

【発明の効果】この発明においては、前述の構成することで、セパレータの持つ凸状の隔壁の頂部の位置におけるPE膜の膜厚の減少が発生せず、その部分でのPE膜の引張り強度の低下が発生しない。この結果、その部分でのPE膜の破損を発生させることなく、固体高分子電解質型燃料電池は長期間にわたって安定した運転を行うことが可能となる。図3にこの発明によるセパレータを用いた固体高分子電解質型燃料電池の単電池の連続運転データ例を示す。図6に示した従来例のセパレータを用いた固体高分子電解質型燃料電池の場合とは異なり、長期間にわたり安定して運転を行うことが確認されており、この発明の効果が認められる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質燃料電池の単電池を展開した状態で模式的に示した側面断面図

【図2】請求項2に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質燃料電池の単電池を展開した状態で模式的に示した側面断面図

【図3】この発明によるセパレータを用いた固体高分子

電解質型燃料電池の単電池の連続運転データ例を示すグラフ

【図4】従来例の固体高分子電解質燃料電池の単電池を展開した状態で模式的に示した側面断面図

【図5】固体高分子電解質型燃料電池のスタックの模式的に示した構成図

【図6】従来例のセパレータを用いた固体高分子電解質型燃料電池の単電池の運転データ例を示すグラフ

【符号の説明】

1 単電池

* 2 A セパレータ

2 B セパレータ

3 単電池

4 A セパレータ

4 B セパレータ

6 1 A 凹状の溝 (ガス流通用溝)

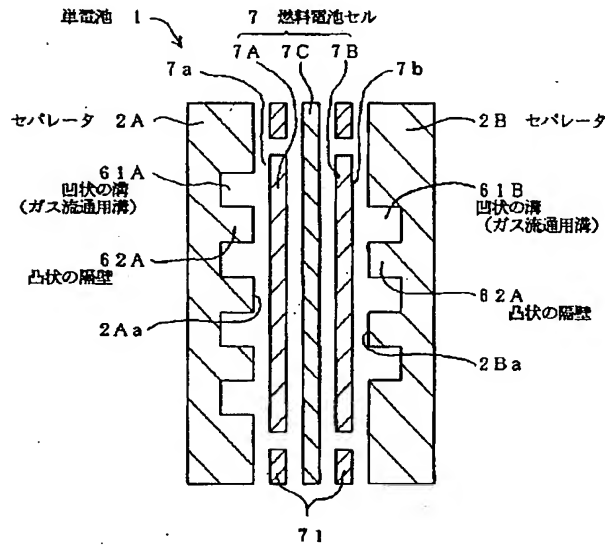
6 1 B 凹状の溝 (ガス流通用溝)

6 2 A 凸状の隔壁

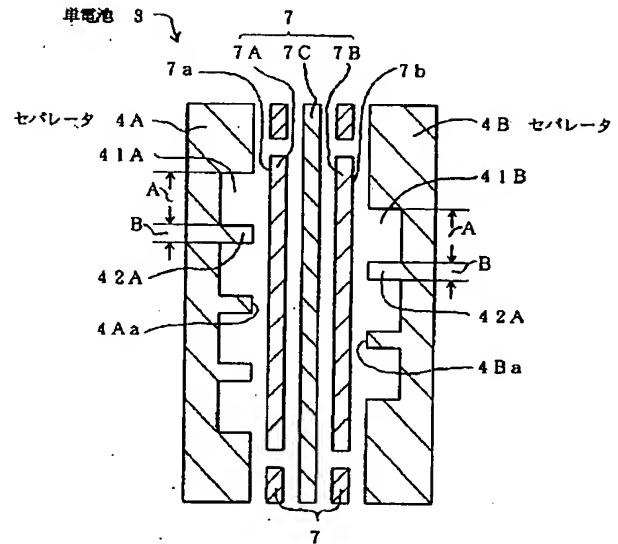
6 2 B 凸状の隔壁

* 10 7 燃料電池セル

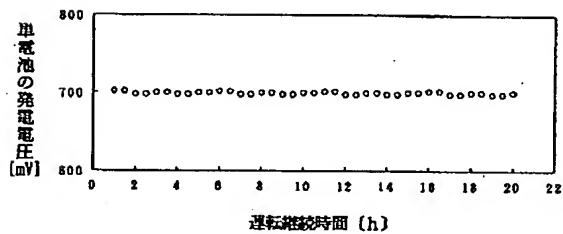
【図1】



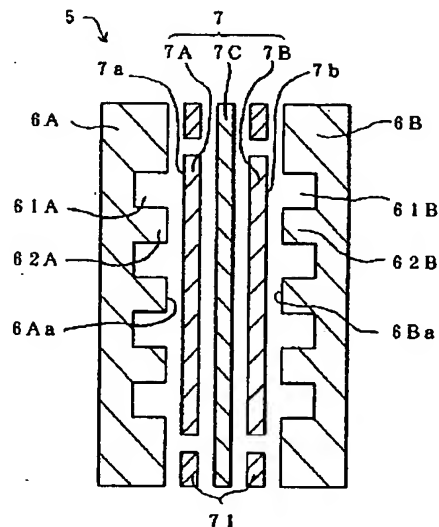
【図2】



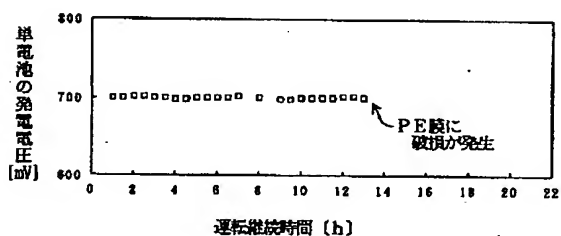
【図3】



【図4】



【図6】



(7)

特開平6-333581

【図5】

